四、害蟎的生物學：

（一）粉蟎或根蟎：粉蟎不但存在於倉貯食品內，也發現在植物上、樹皮下、土壤中，尤其在土壤中粉蟎是最主要成員之一，可將落葉嚼碎，加速腐敗，對土壤肥力具有正面的促進效果，但也有少數種類可為害作物的根部，尤其對球莖作物為害甚為普遍，不但如此，更能攜帶植物病菌孢子，在為害作物時，所造成的傷口，使病菌孢子可自傷口侵入，因而使作物受害更為嚴重，這些在土壤內為害作物球莖及根部的粉蟎類通稱之為根蟎或球莖蟎(bulb mites)。此類蟎一般均為卵生，整個生活史可分為：卵、幼蟎、第一若蟎、第二若蟎、第三若蟎、成蟎等六期，通常第二若蟎期並不取食，是其適應環境的一種特殊過渡形式。即當第一若蟎期遇到食物缺乏或溫、溼度變化使其不適生活時，便形成此過渡期，此期在形態上明顯改變，一般口器退化，體壁骨化加厚，身體腹面具有吸盤，使適合于隨風吹播或附著於其他動物，如昆蟲、鳥、鼠等動物體上藉以散播，遇到適宜的場所，即脫皮而為第三若蟎，繼續取食發育成長。此一過渡之第二若蟎亦稱之為休眠期，而休眠期因種類不同而有兩種類型：一種是休眠期包裹在第一若蟎表皮中，不能活動；一種則仍能爬行活動。在正常情況食物不虞匱乏下，其發育期是無第二若蟎期，換言之，即第三若蟎是由第一若蟎直接脫皮發育而來，在此種情況之下，可將第一若蟎稱之為前若蟎(protonymph)，而第三若蟎則稱之為後若蟎(deutonymph)。

（二）細蟎：細蟎因種類的不同而有不同的食性，有取食菌類和藻類者，有取食植物者，也有寄生蜜蜂者，但亦有捕食性及寄生性的有益種類。大多數細蟎均為有性生殖，也有少數營弧雌生殖的。雄蟎常將尚未脫皮的雌性靜止之若蟎以第四對特化而強壯的足將之舉起背在背上，此靜止之雌性若蟎一旦脫皮即刻與之交尾，交尾 2、3 天後即可產卵，細蟎發育可分為卵、幼蟎、靜止期及成蟎四個時期，卵多為橢圓球形、半透明、表面有光澤、散生。但多食細蟎(*Polyphagotarsonemus latus*)的卵則呈淡綠色，表面有縱向小突起的白線若干條。幼蟎半透明，有光澤，足 3 對，幼蟎發育後停止活動而靜止，不久即脫皮為成蟎，夏季自卵發育至成蟎，約僅 4-5 天，以

成蟎越冬。為害植物的細蟎常喜棲於幼嫩之芽部，葉鞘裡面的縫隙間為害，在其中繁殖大量個體，致使嫩芽停止發育，幼葉捲縮不展，葉鞘基部黃化，致使整片葉片枯萎，甚至可與植物病菌相互協助，加深對作物的危害程度。

（三）節蟎：節蟎體小，無幼蟎期，經二若蟎期，若蟎脫皮前各有靜止期，第二若蟎的靜止期稱為擬蛹(pseudopupa)，擬蛹脫皮即為成蟎。雄蟎較雌蟎略小，其生殖蓋的形狀及外生殖器的構造有差異。雄蟎無陰莖，故不交尾，僅將精球散落在葉面上，雌蟎將精球拾起放入體內，未受精之卵都發育為雄蟎。生活史有簡單與複雜兩型，簡單型的雌蟎形狀都相同，而複雜型的雌蟎有正常的雌蟎與休眠的雌蟎兩種，正常雌蟎形狀與雄蟎相似，稱為原雌(protogyne)；休眠雌蟎與雄蟎形狀不同，稱為冬雌(deutogyne)，原雌僅在寄主植物葉片上棲息；冬雌則在植物老熟或氣溫下降時出現，在充分吸取養分後離開葉片，遷移至越冬場所，通常在樹皮裂縫或休眠芽中越冬。到春天從越冬場所再回到新葉上取食並產卵(越冬前已受精)。卵孵化發育為原雌。在複雜型的節蟎，雌蟎有時進行卵胎生。冬雌與原雌形態很不相同。由於有些種類周年不出現冬雌，所以節蟎分類主要是根據原雌形態進行鑑定。節蟎為害植物常致使被害部位變形，有的成為蟎癭(gall)，因而稱此類蟎為癭蟎(gall mites)，也有使之成小泡狀，因而稱之為泡蟎(blister mites)，也有使葉片成毛氈狀，故稱為毛氈蟎(erineum mites)，被害部成銹色之狀，故稱為銹蟎(rust mites)，有的危害芽部，故稱之為芽蟎(bud mites)。這些名稱都是根據外觀上的通俗名稱。但有些節蟎雖無特別為害狀，但卻是傳播植物病毒病的媒介，為害更為慘烈。節蟎所形成的蟎癭可分為二類：第一類是單癭(simple gall)，即被節蟎為害部位異常肥大，並在表面產生許多毛狀物，稱之為氈癭(felt gall)，有的形成異常肥大的凹型構造，稱之為罩癭(mantle gall)；有使葉片捲起的，稱之為捲葉癭(leaf-roll gall)，也有使葉片特別凹入，形成袋、瓶、角等形狀，稱之為袋癭(pocket gall)；第二類是複癭(compound gall)，是發生在兩個或兩個以上的植物器官上的蟎癭，主要發生在芽上，也有二不同類型：正常芽癭(ordinary bud gall)，產生在若干新梢器官上，組織膨大變形；另為串癭(cluster gall)，是由於被害之樹梢主

軸加厚，中間的節變短，主軸擠在一起，使葉片因而變形。

（四）葉蟎：葉蟎個體發育包括卵、幼蟎、前若蟎、後若蟎、和成蟎，幼蟎僅具3對足，而若蟎和成蟎具足4對，若蟎體型較成蟎為小，腹面毛數較少，且無生殖孔，各若蟎期脫皮前各經歷一靜止期(nymphochrysalis)。其生殖方式為兩性生殖和弧雌生殖兩種。該科多數種類營兩性生殖和弧雌生殖，即雌、雄二性交配之後，受精卵發育為雌性後代，未受精卵發育為雌性個體，稱為產雄孤雌生殖(arrhenotoky)，如葉蟎屬(*Tetranychus*)、始葉蟎屬(*Eotetranychus*)、全爪蟎屬(*Panonychus*)均屬之。未受精卵全部發育為雌蟎，稱為產雌孤雌生殖(thelyotoky)，如苔蟎屬(*Bryobia*)部分種類為代表。營兩性生殖的葉蟎，通常雄蟎比雌蟎稍早脫皮出現，雄蟎因受雌性後若蟎靜止期所分泌性賀爾蒙的引誘而趨往在其四周爬動等候，一旦後若蟎脫皮成為雌蟎，雄蟎即刻與之交尾(圖8)。多數雌蟎一生僅交尾一次，交尾後1-3日雌蟎即可產卵，卵多產在葉片上，葉脈附近或絲網上，而越冬之滯育卵多產在葉柄，果台，休眠芽球，樹枝裂縫，也有產在石塊或土塊下的，產卵的多寡隨種類，不同世代，和雌蟎壽命而不同；同時也受營養，寄主植物，即外界環境條件的影響。葉蟎在亞熱帶和熱帶地區，全年均可在寄主植物上為害和繁殖，但在高緯度的溫帶和寒帶，在寒冷季節葉蟎可以卵或雌蟎進入滯育，以抵抗寒冷惡劣的自然條件，葉蟎的滯育蟎態依種類而不同，小爪蟎屬(*Oligonychus*)，全爪蟎屬均以卵態越冬，通常越冬卵比夏卵略大，色澤也較深；葉蟎屬(*Tetranychus*)，始葉蟎屬，裂爪蟎屬(*Schizotetranychus*)均以雌蟎越冬，越冬雌蟎體色由夏季的黃、綠，或深紅色變為橙紅色，體側黑斑和膚紋消失，停止取食而遷移至隱蔽性的越冬場所，如樹皮下，枝幹裂縫中。葉蟎主要寄生高等植物，但不同葉蟎對寄主植物具有選擇性，如小爪蟎屬的很多種類專為害針葉植物，裂爪蟎屬之半數種類多為害單子葉植物；始葉蟎屬多為害闊葉樹；而葉蟎屬多寄生在低矮的草本植物。不同的葉蟎在寄主植物上的棲息部位也有不同，如葉蟎屬、始葉蟎屬、裂爪蟎屬多棲息於葉片的下表面取食和產卵，小爪蟎屬的一些種類多在葉片的上表面，而全爪蟎屬，苔蟎屬等則在葉片正、反面取食及

a.神澤葉蟎雄成蟎正在等待雌性後若蟎脫皮

b.當雌蟎脫皮後雄成蟎守候在旁待機與其交尾

c.神澤葉蟎雄蟎正進行向雌蟎求愛中

d.神澤葉蟎雄成蟎 (下位)正與雌蟎進行交尾中

圖 8　神澤葉蟎交尾之過程(按 a→d 之步驟)

產卵。

（五）偽葉蟎：偽葉蟎的發育期與葉蟎相同。通常為害植物的葉片，多棲息於葉片下表，以口針刺入植物葉片，以吸取植物汁液。也有些種類為害植物的葉柄、嫩枝、花序和單子葉植物的葉鞘。也有些種類如幼偽葉蟎屬(*Larvacarus*)可致植物成蟎癭，蟎體在蟎癭內生活為害。偽葉蟎雖為世界分布，但在熱帶和亞熱帶地區之種類和數量均較其他氣候區為豐富。偽葉蟎雌蟎出現率甚高，而雄蟎在族群中出現率甚低。

（六）孔雀葉蟎：孔雀葉蟎的發育各期與葉蟎相似，但具有 3 個若蟎期，通常為害植物的嫩枝部、枝幹之裂縫處及果實上，偶亦出現於葉柄部及根部，以口針刺入植物枝幹內吸食植物汁液，大多數種類均為亞熱帶及熱帶分布，

一般出現密度不高，對植物的為害並不明顯，然而近年發現其中 *Tuckerella pavoniformis* 與 *T. knorri* 為中美洲柑桔的大患，不但為害柑桔樹幹，同時也危害柑桔果實。目前世界有記錄的孔雀葉蟎有 24 種，多數種類的寄主植物甚廣，臺灣僅記錄 *T. pavoniformis* 一種，僅發現於茶樹上。

五、害蟎為害狀及其與植物病害之關係：

（一）局部性的為害：不同的害蟎在植物上可造成不同的為害狀，其為害狀可分為局部性和系統性兩大類，在局部性為害狀方面又可分為三種情況，第一種情況是有些害蟎將部份植物組織之細胞內容物予以吸去而致發生之危害狀，此種為害狀是物理性的，並使植物活力減低；第二種情況是有些害蟎為害嫩芽或植物生長部位，而使之變形，但甚少破壞全部莖、葉或果實之生長組織，但會使之生育成畸型之結果，此種為害狀與毒素病之徵狀甚為相似，亦與系統性毒素之注射症狀類似，標準的症狀為不規則的生長畸型，薔薇形的生長，不正形的葉部及果實生長，有時葉部黃化但不枯死，如柑桔芽蟎(*Eriophyes sheldoni* Ewing)、梨葉泡蟎(*Phytoptus pyri* Pagenstecher)、葡萄泡蟎(*Colomerus vitis* (Pagenstecher))、草莓細蟎(*Steneotarsonemus pallidus*)、多食細蟎(*Polyphagotarsonemus latus* (Banks))，均具上述之為害狀。六點葉蟎(*Eotetranychus sexmaculatus* (Riley))通常群聚在柑桔葉下表某處為害，使該處組織阻礙生長，但在此處之上表面仍可繼續生長，因此致使此部下表凹陷，而上表隆起。多食細蟎如果為害葉片下表之周圍邊緣致使葉片成縱向向下捲曲之為害狀。太平洋葉蟎(*Tetranychus pacificus* McGregor)雖在較低密度之下，由於此葉蟎可分泌一種毒素，可致使梨樹局部性之受害。第三種情況是一些節蟎可引起植物產生「蟎癭」，此類節蟎將名之為癭蟎，即牠們在為害植物時，同時注入一種特殊的生長調節素，使植物之生育產生特殊規則的生長，產生各種不同形態的「蟎癭」，每種癭蟎之寄生極為專一，可致使寄主產生一致性形態之「蟎癭」。

（二）注入系統性永久的毒素：害蟎為害植物之同時，可將系統性及永久性的毒素注入，使植物整株嚴重被害，自其為害處擴展，如同生長調節作用，使